

**Messvorrichtung zur Bestimmung der Eigenschaften eines  
Fluids in einem Kraftfahrzeug**

Die Erfindung betrifft eine Messvorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Es sind bereits verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zur Bestimmung des Feuchtegehalts in einer Bremsflüssigkeit bekannt geworden. Bei einigen Verfahren wird eine Bestimmung der Qualität der hygroskopischen Bremsflüssigkeit, insbesondere des Wassergehalts, zum Beispiel durch Bestimmung des Siedepunkts der Flüssigkeit, durchgeführt.

Die aus der EP 0 513 004 bekannte Vorrichtung zur Bestimmung der Qualität über die Siedetemperatur ist so ausgeführt, dass das Sensorelement in Form von mindestens einem Linearleiter, z.B. eines Drahtes, ausgebildet ist. Vorrichtungsmerkmale, welche sich auf eine Anordnung in einem Bremsflüssigkeitsbehälter beziehen, gehen aus dieser Druckschrift nicht hervor.

Bei der in der EP 0 289 499 B1 beschriebenen Vorrichtung handelt es sich um ein Bremsflüssigkeitstestgerät, bei dem eine Blasen-Siedzone in einer Messzelle gebildet wird. Wegen der Ausführung als Gerät ist die betreffende Vorrichtung nicht zum Einbau in ein Kraftfahrzeug geeignet.

Die in der DE 101 47 804 A1 eher schematisch beschriebene Vorrichtung umfasst ein Sensorelement und ein Heizelement in einer zylinderförmigen Messkammer. Eine besondere Ausgestaltung, welche den Sensor in einem Bremsflüssigkeitsbehälter nutzbar machen würde, ist nicht offenbart.

Aus der DE 197 41 892 C2 ist zusätzlich dem Prinzip nach bekannt, neben der Bestimmung der Qualität der Bremsflüssig-

keit auch den Füllstand in einem Bremsflüssigkeitsbehälter zu messen. Die DE 197 41 892 C2 beschreibt im wesentlichen ein Messverfahren. Eine Messvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wird nicht angegeben.

Somit bleibt festzustellen, dass die konkreten Konstruktionsmerkmale einer im Kraftfahrzeug zuverlässig einsetzbaren und kostengünstig herstellbaren Messvorrichtung aus dem Stand der Technik bisher nicht bekannt sind.

Die Erfindung setzt sich daher zum Ziel, eine Vorrichtung zur Durchführung der im Prinzip an sich bekannten Messverfahren anzugeben, die kostengünstig herstellbar ist und die bestehenden sowie zukünftigen Anforderungen im Automobilbau genügt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die in Anspruch 1 angegebene Messvorrichtung.

Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Messvorrichtung besteht darin, dass die Messelektronik in der Messvorrichtung integriert ist. Hierdurch ist es möglich, die elektrische Anschlußleitung, mit der die Messvorrichtung zur Übertragung von Sensorsignale mit einem elektronischen Steuergerät verbunden werden kann, nicht elektrisch abzuschirmen. Desweiteren ergeben sich wichtige Vorteile hinsichtlich der Zuverlässigkeit und der Herstellungskosten des Sensors.

Durch die vorteilhafte Möglichkeit, die erfindungsgemäße Messvorrichtung als einschiebbare Patrone herzustellen, lassen sich unterschiedliche Einbaulagen nach den individuellen Wünschen der Kraftfahrzeughersteller realisieren.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand von Beispielen näher erläutert.

Es zeigen

- Fig. 1 ein Beispiel für eine Messvorrichtung, die im Behälterdeckel befestigt ist,
- Fig. 2,3 Beispiele für alternative Einbauorte der Messvorrichtung,
- Fig. 4 ein weiteres Beispiel für eine Messvorrichtung gemäß der Erfindung,
- Fig. 5 ein Beispiel für eine in einem Behälterdeckel integrierte Messvorrichtung mit einem Dichtungsformteil und
- Fig. 6 ein Beispiel für eine in den Behälter einschraubbare Messvorrichtung mit Dichtringen.

In Fig. 1 umfasst Messvorrichtung 1 eine integrierte Auswertelektronik 2. Die elektronischen Bauelemente der Messelektronik 2 sind auf einem Bauelementträger angeordnet. Eine Besonderheit der Messvorrichtung 1 besteht darin, dass die Messelektronik 2 in der Messvorrichtung 1 integriert ist. Durch die Integration der Messvorrichtung ergeben sich eine ganze Reihe von Vorteilen. So kann beispielsweise wegen der möglichen Signalverstärkung auf eine elektrische Schirmung des Sensorkabels verzichtet werden. Die Messvorrichtung 1

enthält außerdem keine beweglichen Teile. Die Verbindung der Leiterplatte erfolgt durch flächige Leiterbahnen 26, die aus einem Stanzrahmen erzeugt sein können. Es kann sich aber auch um ein leitfähig beschichtetes Folienmaterial handeln, welches den Vorteil einer größeren Elastizität hat. Das Gehäuseteil der Messvorrichtung ist insgesamt wie eine Patrone ausgeführt und weist im Bereich der Sensorelemente eine teildurchlässige Öffnung 11 auf, durch die das Fluid in das Innere des Gehäuseteils eindringen kann. Diese Öffnung ist beispielsweise durch ein Filter 10 geschlossen. Hierdurch entsteht nach dem Eintauchen des Sensors in die Bremsflüssigkeit 23 ein beruhigter Raum 12, welcher ein geeignetes Messvolumen für den Sensor 13 zur Verfügung stellt. Es kann sich jedoch im einfachsten Fall auch um eine einfache Ausnehmung in der Wandung der Messvorrichtung handeln, sofern diese das gewünschte Maß an Flüssigkeitsaustausch zwischen Behälter und Messraum gewährleistet. Der Gehäuseteil kann eine oder mehrere weitere Belüftungsöffnungen 14 aufweisen. Die Messvorrichtung ist in den Deckel 7 eines Bremsflüssigkeitsbehälters 8 drehbar eingebaut, so dass von außen an die Messvorrichtung aus dem Motorraum herangeführte Verbindungsleitungen 9, die zum Beispiel zur ECU eines elektronischen Bremssystems führen, leichter in der gewünschten Richtung angeschlossen werden können. Die Vorrichtung weist ein unteres Gehäuseteil für das oder die Sensorelemente und ein oberes, davon abgedichtetes Gehäuseteil für die Elektronik auf. Der Bereich der Elektronik 3 und der Bereich der Sensorik 4 sind hermetisch mittels Trennelement 5 voneinander getrennt. Die Gehäuseteile können auf an sich bekannte Weise, bevorzugt durch eine Rastung 6 kraftschlüssig miteinander verbunden sein. Eine stoffschlüssige Verbindung ist ebenfalls möglich.

In Fig. 2 ist die Messvorrichtung mit der Wandung des Brems-

flüssigkeitsbehälters verbunden. Dies ist auf Grund der Ausführung der Messvorrichtung als einschiebbare Patrone ohne weiteres möglich.

In Fig. 3 sind zwei Messvorrichtungen zur Darstellung unterschiedlicher Einbaulagen in einer horizontalen und einer vertikalen Anordnung dargestellt. Die bauliche Länge des dargestellten, mehrteilig aufgebauten Gehäuses der Messvorrichtung kann je nach Behälterform in Abhängigkeit des Fahrzeugtyps angepasst werden, so dass ein hinreichend weites Eintauchen des Sensors in die Bremsflüssigkeit gewährleistet ist. Die Gehäuseteile sind durch geeignete Dichtungen so gegeneinander abgedichtet, dass eine Verschiebung der Gehäuseteile ineinander möglich ist. Bevorzugt sind die Gehäuseteile zylinderförmig gefertigt, wobei das äußere Gehäuseteil 15 einen leicht größeren Durchmesser hat, als das in das äußere Gehäuseteil 15 einschiebbare innere Gehäuseteil 16. Das Gehäuseteil mit der Elektronik ist vom Gehäuseteil mit den Messelemente hermetisch getrennt. Im Bereich der hermetischen Abdichtung ist eine abgedichtete Durchführung für die elektrischen Leitungen vorgesehen. Die Abdichtung kann bevorzugt durch ein Glas 21 erfolgen. Alternativ können in diesem Bereich auch elektrische Verbindungselemente, wie Stecker, Kontakte und dergl. vorgesehen sein.

In Fig. 4 sind die elektrischen Leitungen, welche die Messelektronik mit dem Bereich der Sensorik 4 im unteren Gehäuseteil 17 verbinden, als flexible Leitungen 18 ausgeführt, welche gegenüber starren Leitern den Vorteil haben, dass bei Verschiebung des unteren Gehäuseteils 17, welches hermetisch abgedichtet ist, zur Längenänderung diese nicht beschädigt werden. Bei den flexiblen Leitungen kann es sich alternativ auch um einfache isolierte Drähte handeln. Zusätzlich weist der Fluidbehälter im Bereich des Gehäuses und/oder des Ver-

schlusses eine oder mehrere Öffnungen 19 zur Belüftung des Behälters auf, welche bevorzugt durch eine Textilmembran 20, wie z.B. einem atmungsaktiven Textilstreifen aus GoreTex®, verschlossen ist. Die vorstehend beschriebene Belüftungseinrichtung kann an das Gehäuse der Messvorrichtung angeformt sein. Die Messvorrichtung 1 kann als ganzes innerhalb der im Deckel angeordneten Halterung in Längsrichtung A verschoben werden. Weiterhin kann die Steckerkappe 24 einschließlich der Elektronik um einen definierten Winkelbereich im Deckel um Achse A gedreht werden, damit ein abgewinkelter Stecker 25, der mit Leitung 9 verbunden ist, in verschiedene Richtungen angeschlossen werden kann.

Fig. 5 zeigt eine weitere Möglichkeit, einen Bremsflüssigkeitsqualitätssensor in einen Behälterdeckel zu integrieren. Gemäß Fig. 5 ist der Sensor in einen Serienbehälterdeckel eines Standard-Bremsflüssigkeitsbehälters integriert, in der Weise, dass im Deckel außerdem eine Entlüftung vorgesehen ist. Das Außengehäuse (Sensorträger) ist ein Formteil, welches alle Einzelteile des Sensors, wie Sensorkopf, Elektrode, Elektronik und Dichtung zum Abtrennen von Elektronik und Sensorelementen (Temperaturfühler und Heizelement) aufnimmt. Im oberen Teil des Sensors, im Bereich der Elektronik ist ein die Elektronik aufnehmendes Formteil eingefügt, welches gleichzeitig zu den Sensorelektroden hin abdichtende Eigenschaften hat. Das einstückige Formteil aus einem Elastomer liegt an den Wandungen im Bereich der Elektronik an und dichtet im Bereich der hermetischen Trennung von Elektronik und Elektroden den Elektronikteil sicher ab. Im Bereich des Andruckbereichs des Deckels liegt unterhalb einer ringförmigen Sensorauflagekragens 28 eine ringförmige Dichtscheibe 34 zur Abdichtung des Behälters. Zum Motorraum hin ist die Elektronik durch eine Steckerverlängerung 27 abgedichtet, welche die Kontakte 29 führt, die vom Sensorstecker 30 zur

Elektronik führen.

Fig. 6a) zeigt einen separaten, tiefer liegenden Behälter 33 mit Qualitätssensor, welcher über eine Verbindungsleitung 31 mit einem räumlich getrennten kleineren Füllbehälter 32 verbunden ist. Deckel 7' ist zum Befüllen mit Bremsflüssigkeit an Füllbehälter 32 angeordnet.

Der im Querschnitt dargestellte Qualitätssensor in Fig. 6b) zeigt einen Sensor ähnlich Fig. 5 mit den Unterschieden, dass die Abdichtung zwischen Elektronik und Sensorelementen mittels Ringdichtungen durchgeführt wird, wobei jeweils für die Dichtung zum Sensorkopf mit der Qualitätselektrode und der Elektrode für den Füllstand ein getrennter Dichtring vorgesehen ist. Wird auf die in Fig. 5 dargestellte Entlüftung im Bereich des Deckels verzichtet, ergibt sich die Möglichkeit, den Qualitätssensor in der in Fig. 6a) dargestellten getrennten Behälteranordnung zu verwenden.

## Patentansprüche

1. Messvorrichtung (1) zur Bestimmung der Eigenschaft/-en eines Fluids und/oder des Füllstands dieses Fluids in einem das Fluid aufnehmenden Behälter (8), welche insbesondere im Bremsflüssigkeitsbehälter einer, bevorzugt elektronisch gesteuerten, Kraftfahrzeugbremsanlage angeordnet ist,  
**gekennzeichnet** durch
  - eine in der Messvorrichtung integrierte Messelektronik (2),
  - eine elektrisch leitend mit der Messelektronik verbundene Sensoreinrichtung (4) zur Bestimmung der Fluideigenschaft/-en und/oder zur Bestimmung des Füllstands des Fluids in dem das Fluid aufnehmenden Behälter,
  - einer elektrische Zuleitung (18, 26), welche die Messelektronik elektrisch mit der Sensoreinrichtung verbindet und
  - einer lösbaren oder festen elektrischen Anschlussleitung (9), mit der die Messvorrichtung zur Übertragung der Sensorsignale mit einem elektronischen Steuergerät verbindbar ist. .
2. Messvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Messvorrichtung zwei oder mehrteilige trennbare, insbesondere als Patrone ausgeführte, Gehäuseteile aufweist, wobei zumindest eines der Gehäuseteile mit einem für das Fluid teildurchlässigen Bereich oder zumindest mit einer Öffnung, die einen definierten Strömungswiderstand vorgibt, versehen ist.
3. Messvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass innerhalb der Messvorrichtung ein Trennbereich vorgesehen ist, mit dem die Elektronik vor der



Bremsflüssigkeit geschützt ist, so dass insbesondere der die Elektronik aufnehmende Bereich der Vorrichtung hermetisch abgeschlossen ist.

4. Messvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Trennbereich im Bereich einer Gehäusetrennung der Gehäuseteile angeordnet ist.
5. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die elektrische Zuleitung durch Drähte oder flächige Leiter gebildet ist, welche insbesondere durch den Trennbereich abgedichtet geführt ist.
8. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung mehrteilig zusammengesetzt ist und in der Länge zur Anpassung an verschiedene Behälterformen verändert werden kann oder zumindest das Außengehäuse einstückig aus einem Material geformt ist.
9. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Messvorrichtung am oberen Gehäuseteil (21) oder den Deckel (7) oder in die Wand oder in den Boden des Behälters eingebaut ist.
10. Messvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Messvorrichtung (1) im Bereich der Behälterwandung oder des Behälterdeckels fixiert ist und axial in Richtung der Längsachse der Messvorrichtung zum Längenausgleich verschoben und/oder um einen Mindestwinkel um die Längsachse gegenüber dem Behälter oder dem Deckel gedreht werden kann.

11. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass diese eine Steckerkappe (24) zum Anschluss eines Steckers (25) für die elektrische Anschlussleitung (9) umfasst, in der insbesondere die Messelektronik befestigt ist, wobei die Steckerkappe verschiebbar und/oder um einen Mindestwinkel um die Längsachse gegenüber dem Behälter oder dem Deckel gedreht werden kann.
12. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Abdichtung von Elektronik und Sensorbereich durch ein Formteil vorgenommen wird, welches von Innen an der Gehäusewandung des Elektronikbereichs zu großen Teilen formschlüssig anliegt, wobei das Formteil insbesondere eine einstückige, elastische Dichtung ist oder die Abdichtung durch mindestens einen elastischen Dichtring vorgenommen wird.
13. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass im Bereich des Dichtbereichs des Deckels eine Entlüftung vorgesehen ist.
14. Messvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass zum Motorraum hin der Elektronikbereich durch eine Steckerverlängerung (27) abgedichtet ist, welche gleichzeitig einen Anschlussstecker (30) für das Sensorverbindungskabel umfasst.

## **Zusammenfassung**

### **Messvorrichtung zur Bestimmung der Eigenschaften eines Fluids in einem Kraftfahrzeug**

Beschrieben ist eine Messvorrichtung (1) zur Bestimmung der Eigenschaft/-en eines Fluids und/oder des Füllstands dieses Fluids in einem das Fluid aufnehmenden Behälter (8), welche insbesondere im Bremsflüssigkeitsbehälter einer, bevorzugt elektronisch gesteuerten, Kraftfahrzeugbremsanlage angeordnet ist. Diese umfasst eine integrierte Messelektronik (2), eine Sensoreinrichtung (4), eine elektrische Zuleitung (18, 26), und eine lösbare oder feste elektrischen Anschlussleitung (9).

(Fig. 1)